

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-269732

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.CI.

G11B 21/10

(21)Application number : 09-071721

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 25.03.1997

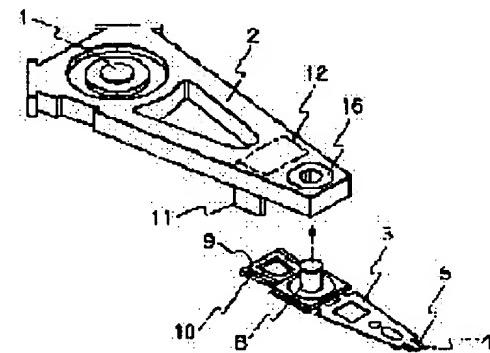
(72)Inventor : HATTORI TOSHIAKI

(54) HEAD-POSITIONING MECHANISM OF MAGNETIC DISK DEVICE AND ITS DRIVE CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate and make positive the positioning control by a head precision seek for a small tracking actuator utilizing an electromagnetic force.

SOLUTION: In the head-positioning mechanism of a magnetic disk device that has a support spring 3 where a magnetic head 4 is supported at one edge and at the same time a rotary shaft 8 is provided at the other edge, and a carriage 2 where a rotary shaft 8 of the support spring 3 is supported at one edge and at the same time the other edge is connected to a rotary actuator, and that positions the magnetic head 4 at a specific position on the magnetic disk due to the cooperation of the carriage 2 and the support spring 3, a stopper 11 for limiting the rotatable range of the support spring 3 is provided at the carriage 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.03.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2998685

[Date of registration] 05.11.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-269732

(43)公開日 平成10年(1998)10月9日

(51)Int.Cl.^o

G 11 B 21/10

識別記号

F I

G 11 B 21/10

N

H

審査請求 有 請求項の数 3 OL (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平9-71721

(22)出願日

平成9年(1997)3月25日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 服部 俊朗

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

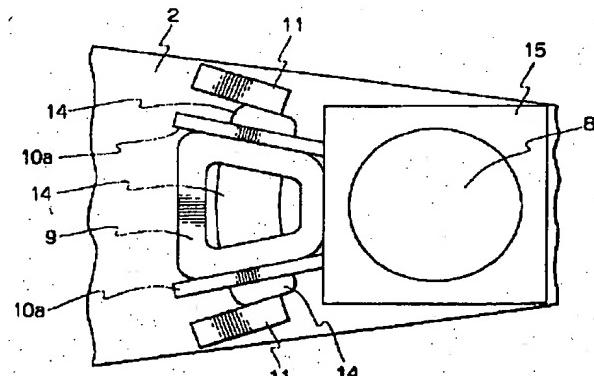
(74)代理人 弁理士 高橋 男

(54)【発明の名称】 磁気ディスク装置のヘッド位置決め機構及びその駆動制御方法

(57)【要約】

【課題】 電磁力を利用した微小トラッキングアクチュエータについて、ヘッド精密シークでの位置決め制御を容易かつ確実にすること。

【解決手段】 一端部に磁気ヘッド4を支持すると共に他端部に回動軸8が設けられた支持バネ3と、この支持バネの回動軸を一端部で軸支すると共に他端部がロータリアクチュエータに接続されたキャリッジ2とを備え、キャリッジと支持バネとの協働により磁気ヘッドを磁気ディスク上の所定位置に位置決めする磁気ディスク装置のヘッド位置決め機構において、キャリッジ2に支持バネ3の回動可能範囲を制限するストップ11を設けたこと。



【特許請求の範囲】

【請求項1】一端部に磁気ヘッドを支持すると共に他端部に回動軸が設けられた支持バネと、この支持バネの回動軸を一端部で軸支すると共に他端部がロータリアクチュエータに接続されたキャリッジとを備え、前記キャリッジと支持バネとの協働により前記磁気ヘッドを磁気ディスク上の所定位置に位置決めする磁気ディスク装置のヘッド位置決め機構において、

前記キャリッジに前記支持バネの回動可能範囲を制限するストップを設けたことを特徴とする磁気ディスク装置のヘッド位置決め機構。

【請求項2】請求項1記載の磁気ディスク装置のヘッド位置決め機構において、
前記キャリッジの駆動によるトラックアクセス動作を行う前に、前記支持バネを回動させ当該支持バネの一部を前記ストップに当接させて固定することを特徴とした磁気ディスク装置のヘッド位置決め機構の駆動制御方法。

【請求項3】請求項1記載の磁気ディスク装置のヘッド位置決め機構において、

トラック移動動作を行う場合、まず、前記支持バネを移動先トラック側に向けて前記ストップに当接させ固定し、その状態で、前記キャリッジの駆動により磁気ヘッドを移動先トラックに位置決めした後、データを読みながら、前記支持バネとキャリッジとの協働により磁気ヘッドの向きをトラック方向に沿わせることを特徴とした磁気ディスク装置のヘッド位置決め機構の駆動制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気ディスク装置のヘッド位置決め機構に係り、特に、微小トラッキングアクチュエータを備えた磁気ディスク装置のヘッド位置決め機構に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、磁気ディスク装置では図13に示すように、1つの主アクチュエータ51に一体的に連結されたキャリッジ52と支持バネ53により磁気ヘッド54の移動を行ってきた。しかし、高トラック密度化によりヘッドの位置決め精度向上の要請が高まった。その要請に応える手段として、主アクチュエータとは別に、各磁気ヘッドを微小距離移動させるための微小トラッキングアクチュエータを用いる手法が提案されている。

【0003】例えば特開平2-263369号公報や特開平4-2326778号公報では、微小トラッキングアクチュエータとして微小変位発生素子を用いたものが考案されている。この従来例では、主アクチュエータを移動させるヘッド粗シーク動作を行った場合、素子自体の剛性により支持バネが大きく変動する事態が防止され制御が容易となる利点がある。この従来例では、ヘッド粗シーク動作中は、微小変位発生素子を動作停止させ、

主アクチュエータを駆動する。一方、ヘッド粗シーク終了後は、主アクチュエータを停止し、ヘッド精密シークを行う。即ち、磁気ヘッドからの位置誤差信号に基づいて微小変位発生素子を駆動し精密なヘッド位置決め動作を実現していた。

【0004】また、日本機械学会IIP'96情報・知能・精密機器部門講演会講演論文集、磁気ディスク装置の高コンプライアンス型微小トラッキングアクチュエータでは、図14に示すような電磁力を用いた微小トラッキングアクチュエータが発表されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者の微小変位発生素子を用いた従来例では、微小変位発生素子の駆動に高電圧が必要となること、及び素子自体の長期信頼性が低いこと等から、実用性が低い不都合があった。また、後者の電磁力を用いた従来例では、主アクチュエータを移動させるヘッド粗シークにおいて、キャリッジに対し微小トラッキングアクチュエータが完全には固定されていないため、微小トラッキングアクチュエータと主アクチュエータとを同時に動作させるヘッド精密シーク開始時において、キャリッジと支持バネとの相対的な位置関係が一義的に決定されず、微小トラッキングアクチュエータの制御が困難となる不都合があった。

【0006】

【発明の目的】そこで、本発明は、特に後者の場合、即ち、電磁力を利用した微小トラッキングアクチュエータについて、ヘッド精密シークでの位置決め制御を容易かつ確実にする磁気ディスク装置のヘッド位置決め機構を提供することを、その目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の発明では、一端部に磁気ヘッドを支持すると共に他端部に回動軸が設けられた支持バネと、この支持バネの回動軸を一端部で軸支すると共に他端部がロータリアクチュエータに接続されたキャリッジとを備え、キャリッジと支持バネとの協働により磁気ヘッドを磁気ディスク上の所定位置に位置決めする磁気ディスク装置のヘッド位置決め機構において、キャリッジに支持バネの回動可能範囲を制限するストップを設けた、という構成を探っている。

【0008】本発明では、例えば、キャリッジ回動時の慣性により支持バネが予め設定された回動可能範囲を超てしまうことがないので、キャリッジ動作後における支持バネの回動制御を比較的容易にことができる。

【0009】請求項2記載の発明では、請求項1記載の磁気ディスク装置のヘッド位置決め機構において、キャリッジの駆動によるトラックアクセス動作を行う前に、支持バネを回動させ当該支持バネの一部をストップに当接させて固定する、という構成を探っている。

【0010】本発明では、上記発明の作用に加え、トラ

ックアクセスのためのキャリッジ回動動作が終了した時点でキャリッジに対する支持バネの相対位置が常に一定に保たれるので、その後の支持バネの回動制御が容易である。

【0011】請求項3記載の発明では、請求項1記載の磁気ディスク装置のヘッド位置決め機構において、トラック移動動作を行う場合、まず、支持バネを移動先トラック側に向けてストップバに当接させ固定し、その状態で、キャリッジの駆動により磁気ヘッドを移動先トラックに位置決めした後、データを読みながら、支持バネとキャリッジとの協働により磁気ヘッドの向きをトラック方向に沿わせる、という構成を探っている。

【0012】本発明では、上記発明の作用に加え、現トラックから移動先トラックへの磁気ヘッドの移動が最も短時間でなされ、データの読み出しが開始されるので、高速なアクセス動作が実現できる。

【0013】これらにより、前述した目的を達成しようとするものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面を参照して説明する。

【0015】図1において、キャリッジ2の先端には軸受け16が設けられ、そこに支持バネ3の回動軸8が挿通されてキャリッジ2と支持バネ3とが連結されるようになっている。支持バネ3のキャリッジ2との対向面にはコイル9が装備され、これと対向するキャリッジ面には、図3に示すように、ヨーク13と磁石14とが装備されている。磁石14、ヨーク13、コイル9、及び可動ヨークの動きをするコイル支持部10は、VCM (Voice Coil Motor)として動作する微小トラッキングアクチュエータを構成し、これにより支持バネ3が回動動作されるようになっている。

【0016】ここで、微小トラッキングアクチュエータの可動範囲、即ち、支持バネ3の回動範囲は、コイル支持アーム10aとキャリッジ2から突設されたストップバ11により制限されている。

【0017】このような構成において、磁気ディスクへのアクセス動作は、次のように行われる。

【0018】①. アクセス開始命令が出力されると、微小トラックアクチュエータを駆動して支持バネを磁気ヘッドが先行する方向に回動させ、微小トラッキングアクチュエータのコイル支持アーム10aをストップバ11に押しつける(図5～図8)。ここで、支持バネがストップバに到達する前に磁気ヘッドが目標トラックに到達した場合は、後述の③の動作に移行する。

【0019】②. 微小トラッキングアクチュエータの支持アーム10aをキャリッジ2のストップバ11に押しつけながら、主アクチュエータ1でのキャリッジ2の移動を開始する。

【0020】③. 目標トラックに磁気ヘッドが達した

ら、ヘッド出力が最大となるまで主アクチュエータによりキャリッジを移動させ、これと同時に微小トラックアクチュエータにより支持バネを駆動して磁気ヘッドを目標トラックに追従させる。即ち、磁気ヘッドの向きをトラック方向に沿わせる。

【0021】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0022】本実施例では、複数のディスクと磁気ヘッドの存在を前提とするが、単一のディスク及び磁気ヘッドに対しても適用することができる。図2に示すように、複数枚のディスク7がスピンドル6により回転しており、そのディスク7の両面から磁気ヘッド4によりデータを読み書きする。磁気ヘッド4は、スライダ5に取り付けられており、スライダ5は磁気ヘッド4を浮上させる働きをする。スライダ5は、支持バネ3により支えられており、この支持バネ3がキャリッジ2に軸支され連結されている。

【0023】更に詳述すると、図1において、キャリッジ2の一端部はロータリ型の主アクチュエータ1に支持され、他端部には、回動軸枠16が設けられている。この回動軸枠16には、支持バネ3の回動軸8が挿入され連結されるようになっている。回動軸枠16の近傍ではキャリッジ上に磁気回路12が併設されている。この磁気回路12は、図3に示すように、支持バネ3と対向する側に磁石14が装備され、当該磁石14を介し支持バネ3とは反対側でヨーク13が磁石14に隣接装備されている。キャリッジ面を支持バネ3側から見た図4で明らかのように、磁石14は、支持バネ3の回動支点を中心とした略円弧状に所定幅をもって形成され、当該円弧の長さが支持バネ3の可動範囲を決めている。また、磁石14の両端では、キャリッジ面から支持バネ3に向けてストップバ11が突設されている。これらストップバ11は、ほぼ支持バネ3の回動支点に向けてハの字状に配設されている。

【0024】一方、支持バネ3は、図1に示すように、一端部で磁気ヘッド4を支持し、他端部にはドーナツ状のコイル9がキャリッジ面とほぼ平行に固定されている。このコイル9は、図4に示すように、両脇からコイル支持アーム10aに挟まれている。コイル支持アーム10aは、上述したキャリッジ側のストップバ11と同様に支持バネ3の回動支点に向けてハの字状に設けられている。ここで、両コイル支持アーム10a間の幅は、キャリッジ10側の両ストップバ11間の幅よりも狭く設定されている。コイル9の近傍には、上述した回動軸8がキャリッジ方向に突設され、図3に示すように、キャリッジ2の回動軸枠16によって軸支されている。このとき、図4に示すように、コイル支持アーム10aはストップバ11間に収められ、また、コイル9と磁石14とが対向する。ここで、コイル9の受け面は、可動ヨークと

して機能する。

【0025】そして、コイル9に流す電流を制御すると、コイル9は磁石14の作る磁束との関係で力を受け、支持バネ3がストッパ11間で回動する。支持バネ3の可動範囲はストッパ11によって制限されており、この可動範囲は、磁気ヘッド4が磁気ディスクの最内周トラックに追従している時と最外周トラックに追従している時との各々におけるキャリッジ2と支持バネ3との相対位置に基づいて設計される。この際、可動範囲を狭くすると最内周トラック又は最外周トラックにおいてキャリッジ2と支持バネ3との相対角度は限定されるが、その分、磁気ヘッドの浮上特性を良好に保つことは可能である。一方、可動範囲を広くとると、短距離シーク時であれば微小キャッシングアクチュエータの駆動のみにより磁気ヘッドを目標トラックに到達させることができるために短距離シークの高速化を図ることができる。しかし、コイル支持アーム10aをストッパ11に押しつけたときにスライダ9のトラックに対する相対角度が大きくなるため、磁気ヘッドの浮上特性が悪くなる場合がある。従って、可動範囲の設定にあたっては、これらの点を考慮する必要がある。

【0026】次に、本実施例の動作を説明する。

【0027】まず、トラック位置追従動作について説明する。トラック位置追従動作とは、主として微小キャッシングアクチュエータを駆動し磁気ヘッドを目標トラック中心に追従させる動作をいう。この動作において、仮にキャリッジと支持バネとの相対位置が検出できない場合、主アクチュエータの角度によっては、微小キャッシングアクチュエータの可動限界位置において磁気ヘッドがトラックに追従する可能性がある。かかる場合、微小キャッシングアクチュエータが一方にしか動かせないため位置追従特性が悪化する一因となる。このため、キャリッジと支持バネとの相対位置を検出し、望ましい角度にする必要が生じる。

【0028】そこで、本実施例では、キャリッジと支持バネとの相対角度と、スライダとディスク面上のトラックとの相対角度とが、各トラック上で1対1に対応することを考慮し、スライダとディスク面上のトラックとの相対角度を反映した磁気ヘッドの出力より、キャリッジと支持バネとの相対角度を判定する。

【0029】例えば、AGC (Auto Gain Control) 領域のように最大振幅となる信号領域で、磁気ヘッドの出力をモニタし、ヘッド出力値が最大となるように微小キャッシングアクチュエータと主アクチュエータとを協調動作(同時動作)させることにより、キャリッジと支持バネとの相対角度を設定する。これにより、微小キャッシングアクチュエータの最小可動範囲も決定される。

【0030】次に、アクセス動作について説明する。図9に示すように、上述したトラック位置追従動作の結

果、磁気ヘッド4があるトラック19に追従している状態において、アクセス開始命令が入力されると、コイル9に所定の駆動電流が入力され、図5又は図6に示すようにコイル支持アーム10aがストッパ11に押しつけられる。これにより、支持バネ3は、図9から図19に示すように回動し、磁気ヘッド4が次にアクセスするトラック20の方向に先行する。この状態から主アクチュエータが駆動されキャリッジが図11に示す位置まで回動するが、このアクセス動作中は、コイル9に一定電流値を流し続けることにより支持バネ3はキャリッジ2のストッパ11に固定しておく。ここで、図11に示す状態になれば、データの読み込みは可能となるが、この状態から更に前述したトラック位置追従動作を実行し、微小キャッシングアクチュエータを協調動作させ、データの読み込みを行なながら主アクチュエータのセトリング動作を行う。以上の動作により、図12に示すように目標トラック20に磁気ヘッド4が移動する。

【0031】このように、本実施例では、支持バネの回動可能範囲を決めるストッパを設け、トラックアクセス動作では、まず、支持バネを目標トラック側に向けてストッパでロックし、その状態で、キャリッジの駆動により磁気ヘッドを目標トラックに位置決めした後、データを読みながら、支持バネとキャリッジとの協働により磁気ヘッドの向きをトラック方向に沿わせるので、支持バネ3の安定したアクセス制御を実現することができると共に、アクセス時間の短縮を図ることができる。

【0032】ここで、本実施例によらず、磁石が支持バネに装備され、キャリッジにコイルが装備されていても良い。また、支持バネの固定は、支持バネ又はストッパに磁石を取り付け磁力によって実現されても良い。

【0033】

【発明の効果】本発明の効果は、以上のように構成された機能するので、これによると、請求項1記載の発明では、キャリッジに支持バネの回動可能範囲を制限するストッパを設けたので、キャリッジ回動時の慣性により支持バネが予め設定された回動可能範囲を超えてしまう事態を防止することができ、キャリッジ動作後における支持バネの回動制御を比較的容易にすることができる。

【0034】請求項2記載の発明では、キャリッジの駆動によるトラックアクセス動作を行う前に、支持バネを回動させ当該支持バネの一部をストッパに当接させて固定するので、トラックアクセスのためのキャリッジ回動動作が終了した時点でキャリッジに対する支持バネの相対位置が常に一定に保たれ、その後の支持バネの回動制御を容易に行うことができる。

【0035】請求項3記載の発明では、支持バネを移動先トラック側に向けてストッパに当接させ固定し、その状態で、キャリッジの駆動により磁気ヘッドを移動先トラックに位置決めした後、データを読みながら、支持バネとキャリッジとの協働により磁気ヘッドの向きをトラ

ック方向に沿わせるので、現トラックから移動先トラックへの磁気ヘッドの移動が最も短時間でなされ、データの読み出しが開始されるので、高速なアクセス動作が実現できる、という従来にない優れた磁気ディスク装置のヘッド位置決め機構及びその駆動制御方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す分解斜視図である。

【図2】本発明の一実施例が適用される磁気ディスク装置の構成図である。

【図3】図1のキャリッジと支持バネとの連結状態を示す一部を断面で示した構成図である。

【図4】本発明の一実施例を示す要部構成図である。

【図5】図4に示す実施例の動作を説明する図である。

【図6】図4に示す実施例の動作を説明する図である。

【図7】支持バネの動作状態を示す説明図である。

【図8】支持バネの動作状態を示す説明図である。

【図9】トラック移動動作を説明する図であって、現トラックへの追従状態を示す。

【図10】トラック移動動作を説明する図であって、支持バネを移動先トラック側に向けた状態を示す。

【図11】トラック移動動作を説明する図であって、キャリッジを駆動して磁気ヘッドを移動先トラックに位置

決めした状態を示す。

【図12】トラック移動動作を説明する図であって、キャリッジと支持バネの協働により磁気ヘッドをトラック方向に沿わせた状態を示す。

【図13】従来例の構成を示す一部省略した斜視図である。

【図14】従来例の構成を示す分解斜視図である。

【符号の説明】

1 主アクチュエータ

2 キャリッジ

3 支持バネ

4 磁気ヘッド

5 スライダ

6 スピンドル

7 磁気ディスク

8 微小トラッキングアクチュエータの回転軸

9 コイル

10 コイル支持アーム

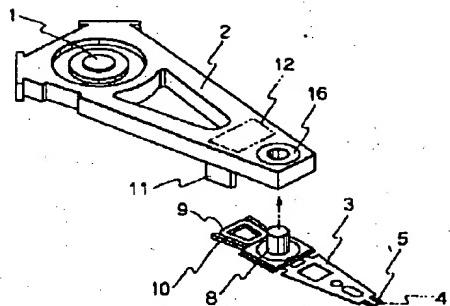
11 ストップ

12 ヨーク

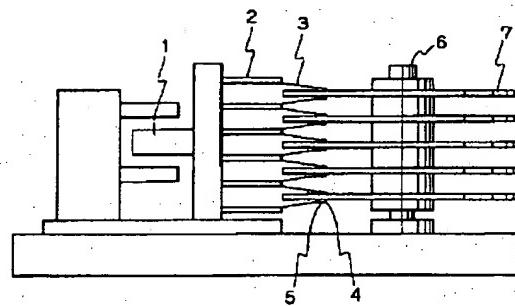
13 微小トラッキングアクチュエータの回転軸枠

14 磁石

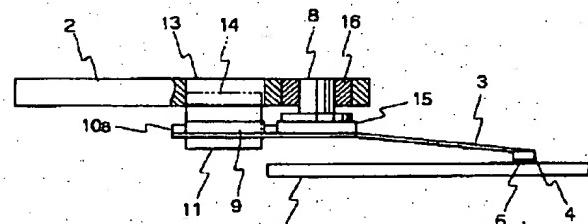
【図1】



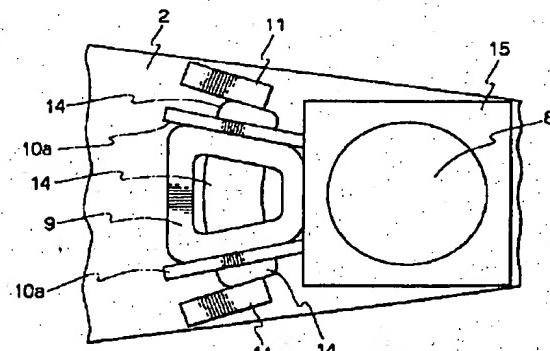
【図2】



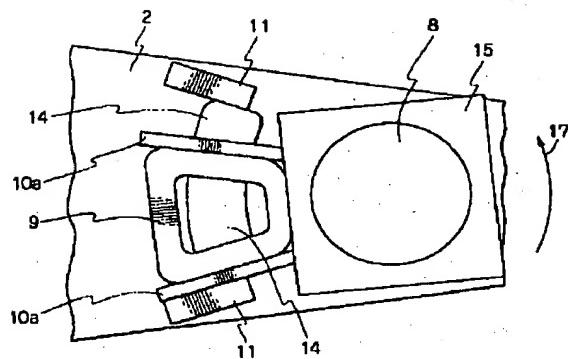
【図3】



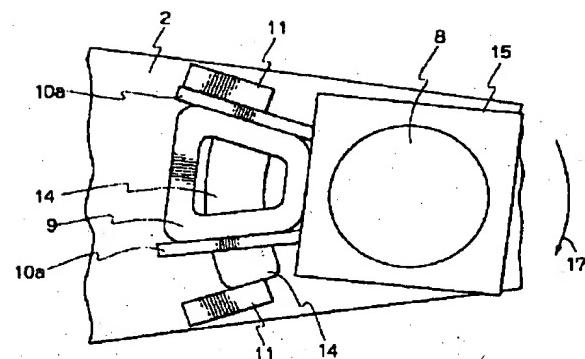
【図4】



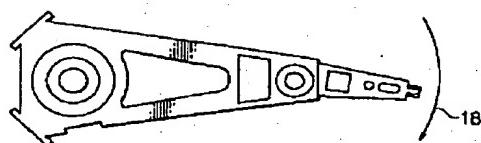
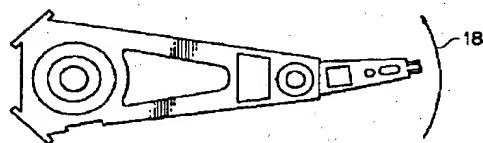
【図5】



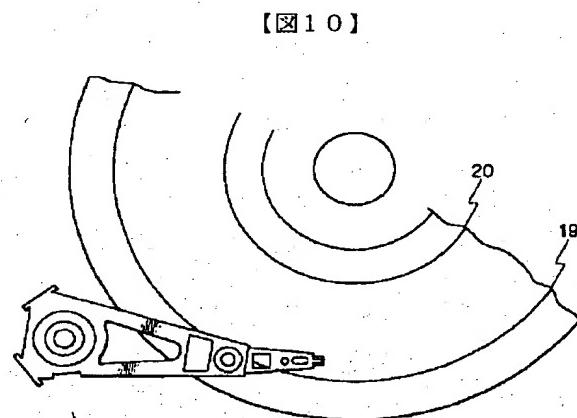
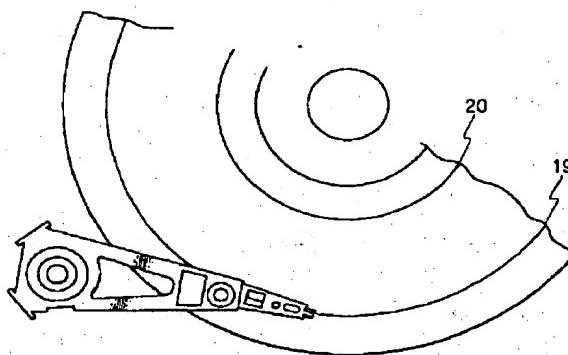
【図6】



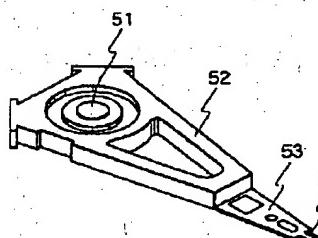
【図7】



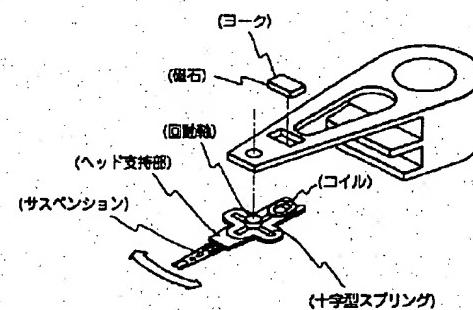
【図9】



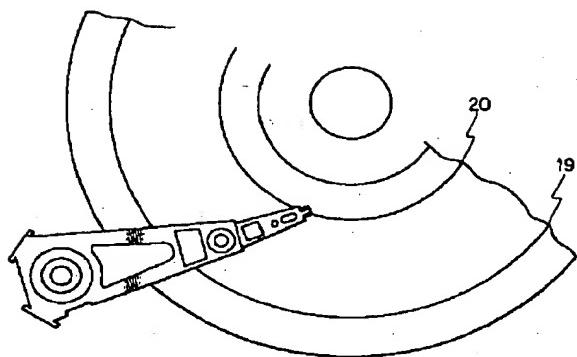
【図13】



【図14】



【図11】



【図12】

